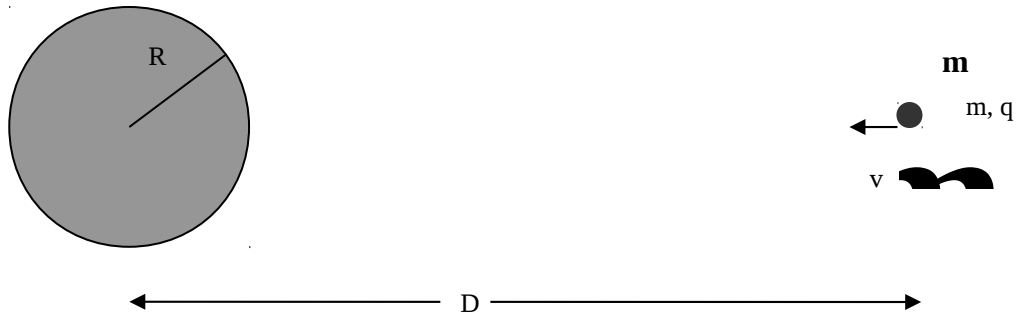


**CORSO DI FISICA II**  
**Nuova Laurea Triennale DM-270**  
**Prima Prova Scritta**

14 luglio 2010

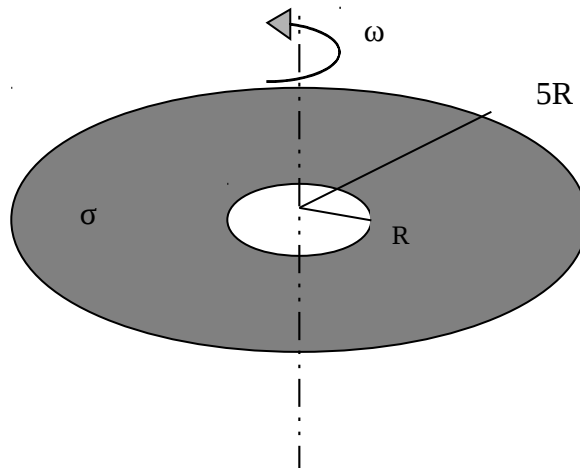
(valida come prova scritta del I Modulo della vecchia laurea triennale)

- 1)** Una carica  $Q$  è distribuita su una sfera di raggio  $R$  con una densità di carica  $\rho$  che varia linearmente in funzione della distanza  $r$  dal centro della sfera:  $\rho(r) = k r$ .
- a) Calcolare il campo elettrico e il potenziale in un punto  $P$  a distanza  $r'$  dal centro della sfera  
Una carica puntiforme di massa  $m$  e carica  $q$  si muove verso la sfera carica, partendo da una distanza  $D$  con una velocità  $v$ .
- b) calcolare la minima distanza  $d$  fra il centro della sfera e la carica puntiforme  
Si supponga ora che la carica puntiforme venga mantenuta ferma nella posizione raggiunta.
- c) Calcolare il campo elettrico nel punto intermedio fra le due cariche (a distanza  $d/2$  dal centro della sfera).
- Sia:  $R=10$  cm,  $k=10^{-7}$  C/m<sup>4</sup>,  $r'=2,98$  cm,  $m=1$  g,  $q = 2,48 \cdot 10^{-8}$  C,  $D = 10$  m,  $v = 1$  cm/s,  
 $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12}$  F m<sup>-1</sup>



- 2)** Si consideri un disco forato di spessore trascurabile e raggi interno ed esterno rispettivamente  $R$  e  $5R$ . Il disco è caricato con una densità superficiale di carica  $\sigma$  uniforme e ruota attorno al proprio asse con velocità angolare  $\omega$  costante.
- a) Si determini il campo magnetico lungo l'asse del disco.
- b) Si calcoli poi il lavoro necessario per allontanare un neutrone, avente il momento magnetico  $m$  parallelo all'asse, dal centro del disco fino a una distanza  $d$  molto maggiore delle dimensioni del disco.

Sia:  $R = 4$  cm,  $\sigma = 7.24 \cdot 10^{-7}$  C/m<sup>2</sup>,  $\omega = 80\pi$  rad/s,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  H m<sup>-1</sup>,  $m = -9.7 \times 10^{-27}$  J/T



**CORSO DI FISICA II**  
**Nuova Laurea Triennale DM-270**  
**Seconda Prova Scritta**

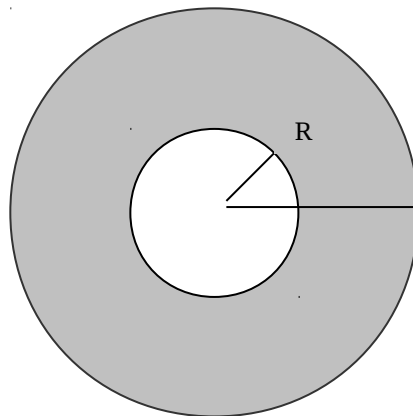
14 luglio 2010

(valida come prova scritta del II Modulo della vecchia laurea triennale)

**1)** Un guscio sferico isolante di raggi rispettivamente  $R$  e  $2R$  è uniformemente polarizzato, con polarizzazione  $P$ .

a) Si calcoli la differenza di potenziale tra i due punti posti agli estremi del diametro esterno del guscio sferico la cui orientazione è parallela a quella del vettore polarizzazione.

Sia:  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $P = 4.2 \cdot 10^{-11} \text{ C m}^{-2}$ ,  $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ F m}^{-1}$

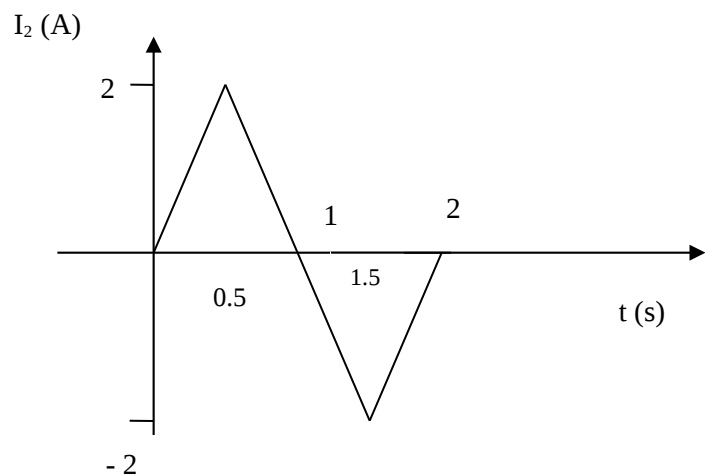
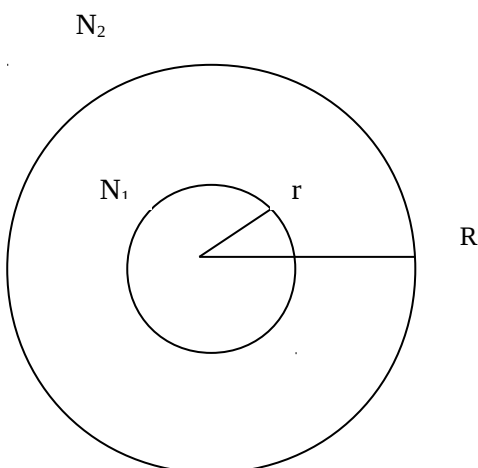


**2)** Una bobina con  $N_1$  spire a sezione circolare di raggio  $r$  è posta nel centro di una seconda bobina complanare di  $N_2$  spire con sezione circolare di raggio  $R$ .

a) Si determini il coefficiente di mutua induzione tra le due spire.

b) Si calcoli la forza elettromotrice indotta nella bobina più piccola quando nella bobina più grande circola una corrente con andamento temporale riportato in figura.

Sia:  $r = 0.3 \text{ cm}$ ,  $R = 10 \text{ cm}$ ,  $N_1 = 100$ ,  $N_2 = 400$ ,  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ H m}^{-1}$ ,



$t \text{ (s)}$